

## EVALUACIÓN DEL ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE CUATRO INSTALACIONES SOLARES DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN EL SUR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Jorge Marusic<sup>1</sup>, Fabian Garreta<sup>1</sup>

Programa TecnoSol - Centro de Investigación, Hábitat y Energía  
CIHE – FADU – UBA, Pabellón 3, 4to Piso, Ciudad Universitaria (1428), Capital Federal  
Tel/Fax (54-11) 4789-6274 E-mail: jorgemarusic@hotmail.com

### RESUMEN

Se evalúa el estado y funcionamiento de cuatro instalaciones solares de agua caliente para consumo sanitario existentes en distintos puestos de la estancia Las Dos Hermanas, cerca de la ciudad de Arias, Sur de la provincia de Córdoba, luego de transcurridos algunos años de trabajo continuo. En la reunión de trabajo de ASADES 2000, se presentaron las características de cada una de las instalaciones, que se gestionaron, proyectaron y ejecutaron entre los años 1997 y 1999.

**Palabras claves:** Colectores solares, agua caliente sanitaria, evaluación

### INTRODUCCIÓN

Se presentan las experiencias recogidas, con el fin de capitalizar y transferir nuevos conocimientos adquiridos, mediante la difusión entre los profesionales dedicados al proyecto y montaje de instalaciones solares térmicas en edificios. Se trata de cuatro instalaciones ubicadas cada una en un puesto de estancia distinto con una separación entre sí de 500m a 2km, alimentadas con agua de distintos pozos y calidad despareja. Las instalaciones fueron construidas para su uso en viviendas y vestuarios de personal afectado a tareas de campo. Son de tamaño reducido, entre 4 y 5m<sup>2</sup> de colectores cada una, y con tanques de acumulación de hasta 250lts, termosifónicas (tres de calentamiento indirecto), con auxiliares de calor a leña.

### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Reconociendo la importancia de ciertos aspectos sobre otros, se armó una ficha tipo para ser llenada manualmente con los datos recogidos en cada sistema. La información volcada en la ficha permitió una rápida evaluación y comparación del estado en que se encontraban las instalaciones, comparando variables predeterminadas. Los puntos a considerar fueron: aspecto general de la instalación; verificación al tacto de la temperatura del agua en el primer grifo de AC; estado de la caja, placa absorbadora, y demás elementos del colector; estado de los vidrios de los colectores, limpieza y roturas; estado de protecciones UV de las aislaciones térmicas; estado de aislaciones térmicas de los caños; estado de cañerías del circuito primario; pérdidas de agua de los circuitos; estado de la estructura de soporte del tanque y los colectores; estado de tanque de acumulación, serpentina; estado del tanque regulador de presión, flotantes, etc.; inconvenientes y observaciones mencionadas por los usuarios; nivel o grado de satisfacción de los usuarios.

Por otra parte, se realizaron purgas en los circuitos de calentamiento y de consumo, para verificar la presencia de sedimentos arrastrados por el agua proveniente de los molinos, y evaluar posible acumulación de suciedad en las cañerías de distribución. A continuación, presentamos una breve explicación del estado general de los distintos elementos que componen los sistemas.

*Colectores:* El aspecto general en las instalaciones no era bueno. Se encontró suciedad exterior en los vidrios por falta de limpieza, y depósito de polvo sobre la placa absorbadora, en el interior. En casi todos los casos, las terminaciones laterales interiores, de cartón corrugado, estaban desacomodadas y volcadas sobre la placa. También se podía notar lana de vidrio y poliestireno expandido que asomaban en algunas partes. Los sellos existentes entre el vidrio y la caja no eran estancos. Durante la limpieza realizada se comprobó la filtración de agua al interior. La pintura negro mate de la superficie absorbente, en la zona de mayor temperatura, tenía descascamientos. Dos instalaciones presentaban roturas en vidrios, debido a intentos de reparación o cambio de placas absorbadoras. Uno de los sistemas cuenta con malla antigranizo, lo que permite a las aves pararse en ella y ensuciar sobre los vidrios. En los otros casos, la suciedad era solamente producto de la deposición de polvo y partículas, lo que produce una significativa reducción en la eficiencia. Las cajas de chapa galvanizada estaban en buen estado general, salvo en puntos de contacto con otros metales ferrosos. Se notó presencia de corrosión en la placa de los colectores de uno de los puestos, en forma de sal blanca, que escurría sobre la placa de acero inoxidable pintada. No se puede purgar completamente los colectores por no poseer un purgador en el punto más bajo, limitando significativamente su rendimiento, dado que el depósito de sedimentos obstruye la natural circulación del fluido caloportador.

<sup>1</sup>Jorge Marusic y Fabián Garreta, son Arquitectos, Docentes e Investigadores CIHE-FADU-UBA.

*Cañerías, aislaciones y protección UV:* Los caños y conexiones utilizados (acqua system) demostraron buen comportamiento sin presentar pérdidas. No así las cintas de protección UV, que se dañaron en distintas proporciones. Las partes expuestas al sol en forma directa se degradaron en mayor medida que las expuestas a los reflejos y radiación parcial o reflejada, al punto que el polietileno expandido de la aislación térmica, que quedó expuesto al sol, tenía un avanzado estado de degradación. En algunos sectores, la cañería de polipropileno termofundible era visible y se notaba cierta cristalización en su superficie.

*Tanques:* Los tanques de acumulación estaban en buen estado general, con excepción del que trabaja con agua muy dura, que tiene depósitos e incrustaciones de sal, y óxido en la zona de la ventilación. Creemos que esto es debido a los componentes de los vapores de agua emitidos. La serpentina de latón instalada presentaba deposiciones ferrosas en todo el recorrido, aunque no se notaba dañada. En la superficie del agua, flotaban gran cantidad de formaciones salitrosas, de entre 5 y 8 cm<sup>2</sup>.

Los tanques de alimentación al circuito primario, o de calentamiento, y los reguladores de presión del circuito de consumo, o secundario, concebidos en plástico, no tienen robustez, ni son muy efectivos, el mecanismo de los flotantes no brinda seguridad. Los gabinetes de protección, de chapa galvanizada, posibilitan el ingreso de pájaros e insectos que anidan en él, conformando un potencial foco infeccioso.

*Estructuras de soporte:* Algunas estaban con sectores corroídos, aunque sin riesgo de colapso. Los puntos de contacto entre diferentes metales, aún existiendo recubrimiento sintético como protección, mostraban herrumbre y cierta degradación. Estos inconvenientes no fueron registrados en la instalación en que los colectores están apoyados directamente en muros de mampostería, donde la estructura metálica es mínima.

*Calentadores Auxiliares:* Los calentadores auxiliares, en todos los casos, son a leña. La mayoría ya se había reemplazado por nuevos, que estaban en buen estado de funcionamiento. El que no se cambió, tenía un avanzado estado de corrosión y pérdidas múltiples. En ese puesto, se colocó un calefón a gas que se alimenta de la bajada de agua caliente solar.

*Opinión de los usuarios:* Los usuarios se mostraron conformes con las prestaciones de los sistemas solares. Creemos que esa sensación estaba en estrecha relación con el conocimiento y manejo del sistema. En la medida que se interesaban por relacionar la presencia del sol durante el día con sus necesidades de confort, descubrían mayores beneficios en el equipo instalado. También hicieron relaciones con otros factores climáticos "cuando sopla viento calienta menos". En general, los sistemas están dando respuesta a las necesidades previstas.

## CONCLUSIONES

Inicialmente se trabajó con sistemas abiertos que produjeron inconvenientes en los elementos metálicos de los sistemas por la dureza del agua del lugar. Esto podría haberse evitado realizando análisis de agua previos, o directamente optando por sistemas indirectos. El sellador siliconado que fue utilizado en la fabricación de los colectores de estas instalaciones, no permitió la remoción del vidrio, y se rompieron involuntariamente cuando fue necesario proceder a reparaciones. Consideramos importante la posibilidad de acceder al interior de los colectores sin necesidad de poner en riesgo la integridad de los vidrios. La existencia de contravidrios o un sistema de apertura y un sellador que no endurezca, facilitaría las limpiezas y reparaciones eventuales. Cuando se utilicen estructuras de sostén en materiales ferrosos es indispensable realizar una muy buena protección de las partes y un análisis del par galvánico para evitar la corrosión de las mismas. Se debe prever el fácil acceso a las instalaciones para efectuar tareas de mantenimiento, sobre todo cuando la instalación se realice en techos inclinados, proveyendo estructuras simples para la circulación en derredor del sistema. Hoy existen otras alternativas en tecnología de colectores y tanques de superior calidad con los que se hubieran evitado numerosos desperfectos y fueros de servicio. La inspección realizada a las instalaciones fue muy positiva, ya que se logró evaluar aciertos y errores cometidos en el proyecto y montaje. Los nuevos proyectos rurales se deben plantear con mayor simplicidad de diseño y tecnología robusta. Es fundamental proveerle al usuario un instructivo para el mantenimiento preventivo evitando pérdidas de eficiencia.

## REFERENCIAS

de Schiller S. y Evans M., (1994), *Diseño Bioambiental y Arquitectura Solar*, Eudeba, Buenos Aires.  
Garreta F., Evans J. M., de Schiller S., (2000), "Instalaciones solares para agua caliente sanitaria. Diseño, montaje, aprendizaje y experiencia". *Actas ASADES 2000*, 03-55/58. San Miguel de Tucumán, Tucumán.  
Fernández G., Garreta F., (2002), "Integración de una instalación solar de agua caliente sanitaria en una vivienda de campo". *Actas de ASADES 2002*, 03-7/8. Buenos Aires.

## ABSTRACT

It's a evaluation of the state and performance of four solar installations for heat water built in different places of the farm "Las Dos Hermanas", close to the Arias City, south of the province of Córdoba, which have been working continuously for many years. At the ASADES 2000 meeting, were presented the characteristics of the installations promoted, projected and performed since 1997 to 1999.

**Keywords:** Solar colectors, heat water, evaluation